



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

10066827

#4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月 5日

出願番号
Application Number:

特願2000-36953.4

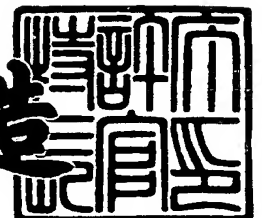
出願人
Applicant(s):

信越石英株式会社

2001年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3105964

【書類名】 特許願

【整理番号】 PH0172

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/3065

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 2 番 2 号 信越石英株式会社内

【氏名】 稲木 恭一

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡大津町大津字土井ノ内 5 6 番地 1 信越石英株式会社 九州営業所 内

【氏名】 荒木 逸男

【特許出願人】

【識別番号】 000190138

【氏名又は名称】 信越石英 株式会社

【代表者】 松▲さき▼ 浩

【代理人】

【識別番号】 100101960

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 平八

【電話番号】 03-3357-2197

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027432

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703820

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フッ素系樹脂被覆石英ガラス治具及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ピンホールがないフッ素系樹脂被膜で表面全体が覆われたことを特徴とするフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具。

【請求項 2】 フッ素系樹脂がテトラフルオロエチレン樹脂、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル樹脂、パーフルオロエチレンープロピレン樹脂、エチレンーテトラフルオロエチレン樹脂、クロロトリフルオロエチレン樹脂、エチレンークロロトリフルオロエチレン樹脂、ビニリデンジフルオライド樹脂、ビニルフルオライド樹脂及びテトラフルオロエチレンーパーフルオロジオキソール樹脂から選ばれる少なくとも 1 種の樹脂であることを特徴とする請求項 1 記載のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具。

【請求項 3】 フッ素系樹脂被膜の厚さが $50\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 1 記載のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具。

【請求項 4】 石英ガラス治具の全ての稜部を 0.5mm 以上のアール (R) に丸め加工をし、次いでフッ素系樹脂被覆剤で処理し、フッ素系樹脂被膜を石英ガラス治具全体に形成することを特徴とするフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具の製造方法。

【請求項 5】 石英ガラス治具にフロスト処理を施したのち、フッ素系樹脂被覆剤で処理し、フッ素系樹脂被膜を石英ガラス治具全体に形成することを特徴とするフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具の製造方法。

【請求項 6】 フロスト処理が薬液による表面処理であることを特徴とする請求項 5 記載のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具の製造方法。

【請求項 7】 フロスト処理前に石英ガラス治具の全ての稜部を 0.5mm 以上のアール (R) に丸め加工を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、シリコンウェーハの洗浄時に使用される石英ガラス治具、さらに詳しくは表面全体がピンホールのないフッ素系樹脂被膜で覆われた石英ガラス治具及びその製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、シリコンウェーハの洗浄時に天然石英ガラス製治具が使用されてきた。この石英ガラス治具には、例えばシリコンウェーハのキャリアポートのようにウェーハを載置するための溝が機械加工で形成されているのが一般的である。前記機械加工ではダイヤモンド等の砥粒を蒸着した研削治具を用いて石英ガラス表面を削り取るため、石英ガラス表面にマイクロクラックが発生し、そこに不純物等が残留しウェーハを汚染する問題があった。また、この石英ガラス治具をフッ酸溶液で使用することが通常行われているが、このフッ酸溶液がマイクロクラックに浸透し、石英ガラス表面の凹凸を粗くし、シリコンウェーハを傷つけたり、その凸部が欠けてパーティクルが発生したり、或は石英ガラスがフッ酸溶液に溶解し、フッ化珪素酸を生成し、それがシリコンウェーハに異物として付着する等の不具合があった。さらに、シリコンウェーハを石英ガラスキャリアポートに出し入れする時に、シリコンウェーハの端部が石英ガラスキャリアポートの溝部にぶつかり、シリコンウェーハの端部にチッピングが発生する問題もあった。こうした問題を解消するため、特開平 7 - 8 9 6 0 3 号公報では、ワーク搬送用ワーク把持アームの石英ガラス製爪をフッ素樹脂で被覆することを提案している。しかし、前記ワーク搬送用ワーク把持アームは、シリコンウェーハの洗浄時にアームの端面からフッ酸が滲み込み、フッ素樹脂被膜が剥離したり、或は端部から汚染物質がフッ酸溶液に溶出し、シリコンウェーハを汚染する問題があった。さらに、前記ワーク搬送用ワーク把持アームは、治具の稜部からフッ素樹脂被膜にクラックが発生し易く、被膜と石英ガラスとの密着性が悪くなり、長時間使用するとフッ素樹脂被膜が浮き上がる欠点もあった。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

こうした現状に鑑み、本発明者等は、シリコンウェーハの洗浄時に使用する石

石英ガラス治具について鋭意研究を重ねた結果、石英ガラス表面全体にピンホールがなくフッ素系樹脂被膜を形成することで、フッ酸溶液の石英ガラスとの接触が防がれ、フッ素系樹脂被膜の剥離や石英ガラスのエッチングによるパーティクルの発生がなく、しかもシリコンウェーハと石英ガラスとの衝撃が緩和されチッピングの発生も起こらないことを見出した。さらに、前記フッ素系樹脂被膜の形成前に、石英ガラス治具の稜部を丸め加工する、さらに、石英ガラス表面をフロスト処理することで、フッ素系樹脂被膜と石英ガラス表面との密着性が一段と高まり、フッ酸溶液に長時間浸漬してもフッ素系樹脂被膜の剥離が起こらないことを見出して、本発明を完成したものである。すなわち

【0004】

本発明は、フッ酸によるフッ素系樹脂被膜の剥離や石英ガラスのエッチングによるパーティクルの発生がなく、しかもシリコンウェーハと石英ガラスとの衝撃が緩和されチッピングの発生がないフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具を提供することを目的とする。

【0005】

また、本発明は、上記フッ素系樹脂被覆石英ガラス治具の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明は、ピンホールがないフッ素系樹脂被膜で表面全体が覆われたことを特徴とするフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具及びその製造方法に係る。

【0007】

本発明のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具は、シリコンウェーハの洗浄時に使用するウェーハキャリアポートやチャック等であり、その治具の石英ガラスの表面全体にピンホールがないフッ素系樹脂被膜が形成された治具である。前記フッ素系樹脂としては、耐熱性、耐薬品性、耐食性や耐摩耗性に優れたテトラフルオロエチレン樹脂、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル樹脂、パーフルオロエチレン-プロピレン樹脂、エチレン-テトラフルオロエチ

レン樹脂、クロロトリフルオロエチレン樹脂、エチレン-クロロトリフルオロエチレン樹脂、ビニリデンジフルオライド樹脂、ビニルフルオライド樹脂及びテトラフルオロエチレン-パーフルオロジオキソール樹脂から選ばれる少なくとも1種の樹脂が挙げられる。中でもテトラフルオロエチレン樹脂は耐熱性、耐薬品性、耐食性や耐摩耗性に特に優れて好ましい。これらのフッ素系樹脂は溶剤に溶解しフッ素系樹脂被覆剤に調製した上で、乾燥後の膜厚が50 μ m以上になるように塗布される。膜厚が前記範囲未満では、被膜にピンホールが発生し、フッ酸溶液が石英ガラスにまで浸透し腐食を起こす上に、稜部での被膜が極端に薄くなってクラックが発生しやすくなり好ましくない。前記フッ素系樹脂被膜の形成には、フッ素系樹脂被覆剤を吹き付ける、または該フッ素系樹脂被覆剤を電着塗装法で塗布するのがよい。何れにしても塗布面にピンホールが形成されないように何回も塗布して上記範囲の膜厚に形成するのがよい。塗装後にはさらに焼付けるのがよい。特に稜部での被膜の厚さが薄くならないように稜部を0.5 mm以上のアール(R)に丸め加工した上で塗装をするのがよい。この丸め加工法としては、酸水素火炎で稜部を加熱する方法やグラインダー等で機械的に擦る方法が挙げられる。前記フッ素系樹脂を溶解する溶剤としては、プロピレングリコール等のアルキレングリコール類、酢酸メチルエチル、酢酸メチルブチル等のエステル類、アセトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類、エチレンアルコール、ブチルアルコール等のアルコール類、トルエン、キシレンが挙げられる。

【0008】

さらに、フッ素系樹脂被膜と石英ガラスとの密着性を向上させるため、石英ガラス表面をフロスト処理した上で、フッ素系樹脂溶液を塗布するのがよい。前記フロスト加工で石英ガラス表面に凹凸が形成され、そのアンカー効果でフッ素系樹脂被膜の密着性が向上し膜剥離が低減する。フロスト処理としては、結晶質二酸化珪素粉又はSiC粉を吹き付ける方法、薬液により石英ガラス表面に凹凸を形成する方法などが挙げられる。特に薬液を用いるフロスト処理は石英ガラス表面にマイクロクラックの発生がなく、石英ガラスの機械的強度の低下がなく好ましい。使用する薬液としてはフッ化水素、フッ化アンモニウムを含有する溶液、または特開平7-267679号公報や特開平10-36140号公報等に記載

されるようにさらに酢酸を含有する薬液が挙げられる。フロスト処理で形成される表面粗さはとくに限定されないが、好ましくは $Ra = 1 \sim 10 \mu m$ 、 $Rmax = 5 \sim 50 \mu m$ の範囲が好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施例について述べるがこれによって本発明はなんら限定されるものではない。

【0010】

【実施例】

実施例 1

6 インチの石英ガラスキャリアポート（溝棒 4 本）を作成し、その表面に結晶質二酸化珪素粉を吹き付けて、ポートの稜部を $R2 mm$ に丸め加工を行った。次いで、石英ガラスキャリアポート全体に粒径 $100 \sim 300 \mu m$ の結晶質二酸化珪素粉を吹きつけて、表面粗さ $Ra = 2.5 \mu m$ 、 $Rmax = 20 \mu m$ の凹凸を形成した。前記石英ガラスポート表面にテトラフルオロエチレン樹脂を静電塗装で乾燥後の膜厚が $400 \mu m$ に塗布した。得られたフッ素系樹脂被覆石英ガラスキャリアポートに 6 インチシリコンウェーハを 25 枚装填して、RCA 洗浄を行い、次いでフッ酸洗浄、純水洗浄を行い、最後に IPA 乾燥機で乾燥した。その後、シリコンウェーハ表面のパーティクルについてレーザパーティクルカウンターで測定したところ、シリコンウェーハの周縁部に約 50 ヶのパーティクルが確認されたにとどまった。

【0011】

実施例 2

実施例 1 と同様に 6 インチの石英ガラスキャリアポート（溝棒 4 本）を作成し、その稜部を酸水素火炎で加熱して、 $R1 mm$ に丸め加工を施した。次いで前記石英ガラスキャリアポートをフッ酸とフッ化アンモニウムの薬液に浸漬して、その表面に表面粗さ $Ra = 1.5 \mu m$ 、 $Rmax = 13 \mu m$ の凹凸を形成した。この石英ガラスキャリアポート表面にテトラフルオロエチレン樹脂を静電塗装で乾燥後の膜厚が $200 \mu m$ に塗布した。得られたフッ素系樹脂被覆石英ガラスキャ

リアポートに6インチシリコンウェーハを25枚装填して、RCA洗浄を行い、次いでフッ酸洗浄、純水洗浄を行い、最後にIPA乾燥機で乾燥した。その後、シリコンウェーハ表面のパーティクルについて実施例1と同様にレーザパーティクルカウンターで測定したところ、シリコンウェーハの周縁部に約20ヶのパーティクルが確認されたにとどまった。

【0012】

比較例1

実施例1と同様に6インチの石英ガラスキャリアポートを作成し、フッ素系樹脂被膜を形成することなく、実施例1と同様にシリコンウェーハの洗浄に用いたところ、シリコンウェーハの表面には700ヶのパーティクルが確認された。そして、前記パーティクルはシリコンウェーハの中心部にまで発生し、シリコンウェーハの収率が低下した。

【0013】

比較例2

実施例1と同様に6インチの石英ガラスキャリアポートを作成し、その溝部の稜部を酸水素火炎で加熱して、R1mmに丸め加工した。次いで粒径100～300 μ mの結晶質二酸化珪素粉を吹き付けて、表面粗さRa=2.5 μ m、Rmax=20 μ mの凹凸を形成した。このキャリアポートの溝部表面にのみテトラフルオロエチレン樹脂を静電塗装して、400 μ mのフッ素系樹脂被膜を形成した。次いで、実施例1と同様にシリコンウェーハの洗浄をおこなったところ、シリコンウェーハの周縁部に約20ヶのパーティクルが確認された。しかしながら、洗浄を繰り返す度に、フッ素系樹脂被膜の端部からフッ酸洗浄液がしみ込んで、フッ素系樹脂被膜が洗浄10回目で浮き上がり、剥離した。

【0014】

【発明の効果】

本発明のフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具は、治具全体にピンホールのないフッ素系樹脂被膜で覆われており、シリコンウェーハの洗浄時に使用しても、被膜剥離やパーティクル等によるシリコンウェーハの汚染がない、洗浄処理ができる治具である。そのため、シリコンウェーハの収率は向上し、その工業的価値は高

特 2 0 0 0 - 3 6 9 5 3 4

いものがある。

【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 フッ酸によるフッ素系樹脂被膜の剥離や石英ガラスのエッチングによるパーティクルの発生がなく、しかもシリコンウェーハと石英ガラスとの衝撃が緩和されチップングの発生もないフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 ピンホールがないフッ素系樹脂被膜で表面全体が覆われたことを特徴とするフッ素系樹脂被覆石英ガラス治具及びその製造方法。

【選択図】 なし

特 2000-369534

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-369534
受付番号	50001564915
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年12月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年12月 5日

次頁無

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 PH0172
【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-369534

【補正をする者】

【識別番号】 000190138

【氏名又は名称】 信越石英株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101960

【住所又は居所】 東京都新宿区四谷4丁目9番地

【氏名又は名称】 服部 平八

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 提出物件の目録

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9911965

【その他】 本特許出願人の包括委任状番号は平成11年11月4日
付けの包括委任番号通知で9911965に変更になっ
たところ、錯誤により旧包括委任番号である97038
20に誤記しました。

【プルーフの要否】 要

特 2000-369534

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-369534
受付番号	50100301580
書類名	手続補正書
担当官	佐々木 吉正 2424
作成日	平成13年 3月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 3月 5日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000190138]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿1丁目22番2号
氏 名 信越石英株式会社